


Chip antenna

Patent Number: ☐ EP0762539
Publication date: 1997-03-12
Inventor(s): TSURU TERUHISA (JP); MANDAI HARUFUMI (JP); SHIROKI KOJI (JP); ASAKURA KENJI (JP)
Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO (JP)
Requested Patent: ☐ JP9055618
Application Number: EP19960113098 19960814
Priority Number (s): JP19950209706 19950817
IPC Classification: H01Q13/20
EC Classification: H01Q1/36B, H01Q1/38, H01Q13/20C
Equivalents:
Cited patent(s): EP0706231; US4475107; US4398199; US3717878; WO9300721; DE3129045; JP59017705; JP6069057; JP57080804

Abstract

A chip antenna (10) exhibiting directivity to a plurality of planes of polarization and a wide bandwidth, which comprises a substrate (11) either of a dielectric material or a magnetic material, at least one conductor (14) meanderingly formed on the surface of the substrate (11) and/or inside the substrate and having at least one change of direction, e.g., a corner, and at least one feeding terminal (15) provided on the surface of the substrate (11) for applying a voltage to the conductor. The chip antenna further comprises at least one fixing terminal (16) to fix the substrate (11) to a surface of a mounting board. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55618

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 7/00
1/36
11/04H 0 1 Q 7/00
1/36
11/04

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-209706

(22) 出願日 平成7年(1995)8月17日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 鶴 輝久

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 萬代 治文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 白木 浩司

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

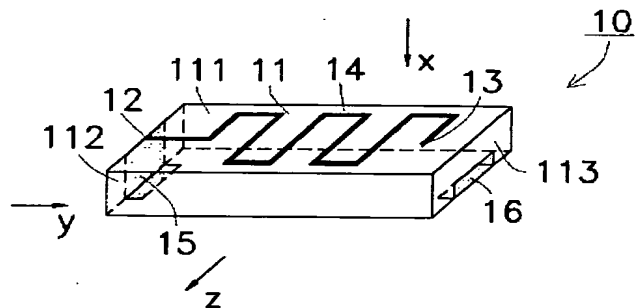
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップアンテナ

(57) 【要約】

【目的】 複数の偏波面に対する指向性と広い周波数帯域幅を有するチップアンテナを提供する

【構成】 チップアンテナ10は、酸化チタン、酸化バリウムを主成分とする誘電材料からなり、複数の積層してなる直方体の基体11の一方主面111上に、銅あるいは銅合金等からなり、一端が給電部12で、他端が自由端13の導体14を10か所のコーナを有するミアンダ形状に、印刷、蒸着、貼り合わせ、あるいはメッキすることにより形成される。この際、ミアンダ状の導体14は、直方体の基体11の一方の短い側面から相対する他方の短い側面にかけて設けられている。そして、基体11の一方の端面112には、導体14の給電部12が接続される給電用端子15が形成され、他方の端面113には、チップアンテナ10を外部回路が設けられた実装基板（図示せず）等に固定するための固定用端子16が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電材料及び磁性材料のいずれか一方からなる基体と、該基体の表面及び内部の少なくとも一方に、少なくとも 1 つのコーナーを有するミアンダ状に形成された少なくとも 1 つの導体とを備え、

前記基体表面に、前記導体に電圧を印加するための少なくとも 1 つの給電用端子を備えたことを特徴とするチップアンテナ。

【請求項 2】 前記基体表面に、前記基体を実装基板表面に固定するための少なくとも 1 つの固定用端子を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のチップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップアンテナに関し、特に、移動体通信用及びローカルエリアネットワーク（LAN）用のチップアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】チップアンテナの従来例としては、例えば電子情報通信学会編“電子情報通信ハンドブック”

（オーム社、昭和 63 年 3 月 30 日）第 1 分冊 p p 1353 “マイクロストリップアンテナ”に示されたものがある。

【0003】図 10 は、上述の文献に示された従来のマイクロストリップアンテナの斜視図である。このマイクロストリップアンテナ 1 は誘電体基板 2 を有しており、誘電体基板 2 の表面には複数のコーナーを有する、すなわちミアンダ状をしたストリップ導体 3 が、裏面には接地電極 4 が設けられている。この際、ストリップ導体 3 は誘電体基板 2 及び接地電極 4 と共にマイクロストリップ線路を構成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来のマイクロストリップアンテナ 1 においては、放射する電波の偏波が単一であり、偏波面が異なる複数電波を放射することができない、すなわち指向性が誘電体基板 2 の上面方向のみであるという問題点があった。

【0005】本発明の目的は、このような問題点を解消するためになされたものであり、複数の偏波面に対する指向性と広い周波数帯域幅を有するチップアンテナを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明は、誘電材料あるいは磁性材料のいずれか一方からなる基体と、該基体の表面及び内部の少なくとも一方に、少なくとも 1 つのコーナーを有するミアンダ状に形成された少なくとも 1 つの導体とを備え、前記基体表面に、前記導体に電圧を印加するための少なくとも 1 つの給電用端子を備えたことを特徴とする。

【0007】また、前記基体表面に、前記基体を実装基板表面に固定するための少なくとも 1 つの固定用端子を

備えたことを特徴とする。

【0008】これにより、請求項 1 のチップアンテナによれば、誘電材料あるいは磁性材料のいずれか一方で形成された基体を用いることで、伝搬速度が遅くなり、波長短縮が生じるため、誘電材料あるいは磁性材料の比誘電率を ϵ とすると、実効線路長は、 $\epsilon^{1/2}$ 倍になる。

【0009】請求項 2 のチップアンテナによれば、固定用端子を設けているため、表面実装基板に安定して固定することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、各実施例中において、第 1 の実施例と同一もしくは同等の部分には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0011】図 1 に本発明に係るチップアンテナの第 1 の実施例の斜視図を示す。チップアンテナ 10 は、酸化チタン、酸化バリウムを主成分とする誘電材料からなり、複数の積層してなる直方体の基体 11 の一方主面 111 上に、銅あるいは銅合金等からなり、一端が給電端 12 で、他端が自由端 13 の導体 14 を 10 か所のコーナーを有するミアンダ状に、印刷、蒸着、貼り合わせ、あるいはメッキすることにより形成する。この際、ミアンダ状の導体 14 は、直方体の基体 11 の相対する一方の側面から他方の側面にかけて設けられている。

【0012】また、基体 11 の一方の端面 112 には、導体 14 の給電端 12 が接続される給電用端子 15 が形成され、他方の端面 113 には、チップアンテナ 10 を外部回路が設けられた実装基板（図示せず）等に固定するための固定用端子 16 が形成されている。

【0013】このように構成したチップアンテナ 10 の反射損失特性及び感度を測定した。このときの反射損失特性を図 6 に、x 軸方向の主偏波に対する感度を図 7 に、y 軸方向の主偏波に対する感度を図 8 に示す。

【0014】図 6 の反射損失特性の測定結果から、チップアンテナ 10 の帯域幅 H が 140 MHz であり、従来のマイクロストリップアンテナ 1 の帯域幅である 20 MHz に対して 7 倍程度広がっていることが立証された。また、図 7、図 8 の感度の測定結果から、チップアンテナ 10 が、x 軸及び y 軸方向の主偏波に対して感度を有し、無指向性に近い形で機能していることが立証された。

【0015】以上のように、第 1 の実施例では、チップアンテナ 10 が、x 軸及び y 軸方向の主偏波に対して、無指向性に近い形で機能しているため、複数の偏波面に対する指向性を有することが可能である。

【0016】また、基体 11 の一方主面 111 上に、導体 14 を 10 か所のコーナーを有するミアンダ状に設けるため、線路長を長くすることが可能となる。従って、利得を低下させることなく帯域幅を広くすることができる。

【0017】さらに、基体11を誘電材料で構成することで、伝搬速度が遅くなり、波長短縮が生じるため、基体11の比誘電率を ϵ とすると、実効線路長は $\epsilon^{1/2}$ 倍になり、実行線路長がさらに長くなる。従って、電流分布の領域が増えるため、放射量する電波の量が多くなり、アンテナの利得を向上させることができ、帯域幅を広くすることができる。

【0018】また、逆に、従来のチップアンテナと同様の特性にした場合、線路長は $\epsilon^{1/2}$ 分の1になるため、チップアンテナ10を小型化することが可能となる。

【0019】図2及び図3に本発明に係るチップアンテナの第2の実施例の斜視図及び分解斜視図を示す。チップアンテナ20は、酸化チタン、酸化バリウムを主成分とする誘電材料からなり、複数に積層してなる直方体の基体21中に、銅あるいは銅合金等からなり、一端が給電端22で、他端が自由端23の導体24を10か所のコーナーを有するミアンダ状に設けることにより形成する。この際、ミアンダ状の導体24は、第1の実施例と同様に、直方体の基体21の相対する一方の側面から他方の側面にかけて設けられている。

【0020】また、第1の実施例と同様に、基体21の一方の端面211には、導体24の給電端22が接続される給電用端子15が形成され、他方の端面212には、チップアンテナ20を外部回路が設けられた実装基板（図示せず）等に固定するための固定用端子16が形成されている。

【0021】ここで、チップアンテナ20は、基体21を構成するシート層21bの表面に、印刷、蒸着、貼り*

*合わせ、あるいはメッキにより、ミアンダ状の導体24を設けた後、シート層21a～21cを積層することにより形成される。

【0022】以上のように、第2の実施例では、基体21内部に導体24を封止して形成しているため、第2の実施例と比較して、波長がさらに短縮でき、チップアンテナ20の実効線路長がさらに長くなる。従って、利得をさらに向上させることができ、帯域幅をさらに広くすることができる。

10 【0023】また、積層構造によりチップアンテナ20を形成しているため、小形で安価なチップアンテナを形成することができる。

【0024】上述のように、第1及び第2の実施例では、基体11に酸化チタン、酸化バリウムを主成分とする材料を用いた場合を示したが、他の誘電材料及び磁性材料を用いてもよい。

20 【0025】次に、表1に基体11に誘電材料及び磁性材料を用いた場合のチップアンテナ10の共振点における比帯域幅を示す。ここで、材料No. 1～9は誘電材料であり、材料No. 10～12は磁性材料である。なお、比帯域幅は、比帯域幅[%] = (帯域幅[GHz] / 中心周波数[GHz]) × 100によって求めた値である。また、このチップアンテナ10は、導体14のコーナー数及び長さを調整することにより、0.24GHz用及び0.82GHz用として作製した。

【0026】

【表1】

材料No.	組成	比帯域幅	
		0.24GHz	0.82GHz
1	Bi-Pb-Ba-Nd-Ti-O	1.1	1.0
2	Pb-Ba-Nd-Ti-O	1.7	1.5
3	Ba-Nd-Ti-O	2.4	2.3
4	Nd-Ti-O	2.9	2.7
5	Mg-Ca-Ti-O	3.1	3.0
6	Mg-Si-O	3.5	3.3
7	Ba-Al-Si-O	3.8	3.4
8	(Ba-Al-Si-O)+フェロソ樹脂	4.1	3.7
9	フェロソ樹脂	4.5	4.3
10	Ni/Co/Fe/O=0.47/0.06/0.94/4.00	2.5	2.4
11	Ni/Co/Fe/O=0.45/0.08/0.94/4.00	3.0	2.7
12	(Ni/Co/Fe/O=0.45/0.08/0.94/4.00)+フェロソ樹脂	3.2	3.0

【0027】これらの比帯域幅の測定結果から、チップアンテナ10の基体11に誘電材料あるいは磁性材料のいずれを用いても、ほぼ同等のアンテナ特性、すなわち比帯域幅が得られることが立証された。

【0028】なお、第3の実施例として、図4及び図5

に示すように、チップアンテナ30の基体31を構成するシート層32a～32cの表面に設けた導電パターン33a～33cをビアホール34で接続して導体35を形成してもよい。

【0029】また、第1、第2の実施例では、ミアンダ

状が略矩形の場合を説明したが、図 9 (a) 及び図 9 (b) に示すようにミアンダ状が略波形状あるいは略のこぎり歯形状でもよい。

【0030】さらに、第 1、第 2 の実施例では、基体の内部あるいは表面にミアンダ状の導体を設ける場合を説明したが、基体内部に空洞を設け、導体を空洞の内表面にミアンダ状に形成してもよい。この場合、空洞の大きさを調整することにより、共振周波数の調整が可能となる。

【0031】また、第 1、第 2 の実施例では、ミアンダ状の導体のコーナー数が 10 個の場合を説明したが、線路長に応じて 1 つ以上選択すればよい。

【0032】さらに、第 1～第 3 の実施例では、ミアンダ状の導体が相対する一方の側面から他方の側面にかけて形成される場合について説明したが、ミアンダ状に形成されていればどの方向に形成されていてもよい。

【0033】また、第 1、第 2 の実施例では、導体が 1 本の場合を説明したが、複数本形成してもよい。

【0034】さらに、第 1、第 2 の実施例では、導体が基体の表面あるいは内部に形成される場合を説明したが、表面及び内部の両方に形成してもよい。

【0035】また、第 1 の実施例では、基体は複数のシート層を積層することによって形成される場合を説明したが、1 個の単体で形成されてもよい。

【0036】さらに、第 2 の実施例では、複数のシート層を積層することにより、基体の内部にミアンダ状の導体を設ける場合を説明したが、基体の表面にミアンダ状の導体を設けた後、誘電材料あるいは磁性材料からなる他の基体で封止することにより、基体内部にミアンダ状の導体を形成してもよい。

【0037】また、第 1、第 2 の実施例では、導体として銅あるいは銅合金を用いる場合を説明したが、金、銀、白金、あるいは、パラジウム等、低抵抗導体であればどのような材料でもよい。

【0038】さらに、第 1、第 2 の実施例では、基体が直方体の場合を説明したが、球体、立方体、円柱、円錐、あるいは、角錐でもよい。

【0039】また、給電用端子、固定用端子の位置は、本発明の実施にあたって必須要件となるものではない。

【0040】

【発明の効果】請求項 1 のチップアンテナによれば、チップアンテナが、x 軸及び y 軸方向の主偏波に対して、無指向性に近い形で機能しているため、複数の偏波面に対する指向性を有することが可能である。

【0041】また、基体の表面あるいは内部の少なくとも一方に、導体を少なくとも 1 つのコーナーを有するミアンダ状に設けるため、線路長を長くすることが可能となる。従って、利得を低下させることなく帯域幅を広くすることができる。

【0042】さらに、誘電材料あるいは磁性材料からなる基体を用いることで伝搬速度が遅くなり、波長短縮が生じるため、基体の比誘電率を ϵ とすると、実効線路長は $\epsilon^{1/2}$ 倍になり、実行線路長が長くなる。従って、電流分布の領域が増えるため、放射量する電波の量が多くなり、アンテナの利得をさらに向上させることができ、帯域幅をさらに広くすることができる。

【0043】また、逆に、従来のチップアンテナと同様の特性にした場合、線路長は $\epsilon^{1/2}$ 分の 1 になるため、チップアンテナを小型化することが可能となる。

【0044】請求項 2 のチップアンテナによれば、固定用端子を設けているため、表面実装時に安定して実装することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るチップアンテナの第 1 の実施例の斜視図である。

【図 2】本発明に係るチップアンテナの第 2 の実施例の斜視図である。

【図 3】図 2 のチップアンテナの分解斜視図である。

【図 4】本発明に係るチップアンテナの第 3 の実施例の断面図である。

【図 5】図 4 のチップアンテナの分解斜視図である。

【図 6】図 1 のチップアンテナの反射損失特性である。

【図 7】図 1 のチップアンテナの x 軸方向の交差偏波に対する感度である。

【図 8】図 1 のチップアンテナの y 軸方向の交差偏波に対する感度である。

【図 9】本発明に係るチップアンテナのミアンダ状の導体の別の実施例であり、(a) は略波形状、(b) は略のこぎり歯形状である。

【図 10】従来のチップアンテナの断面図である。

【符号の説明】

10、20、30 チップアンテナ

11、21、31 基体

12、22 給電端

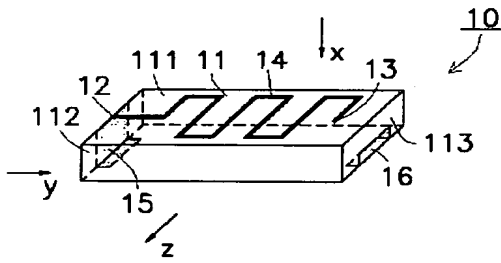
13、23 自由端

14、24、35 導体

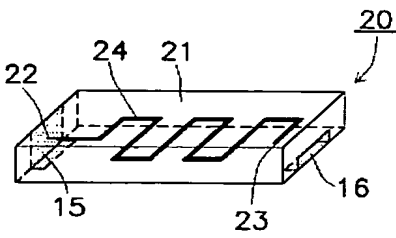
15 給電用端子

16 固定用端子

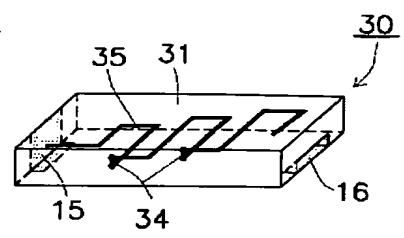
【図1】



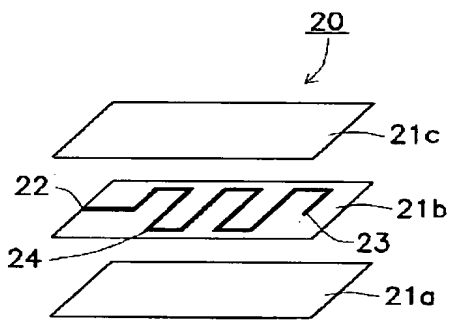
【図2】



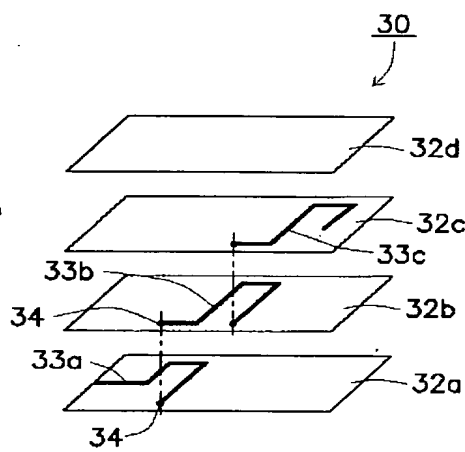
【図4】



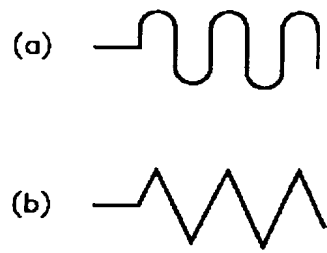
【図3】



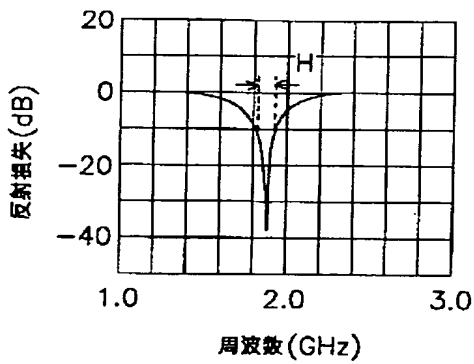
【図5】



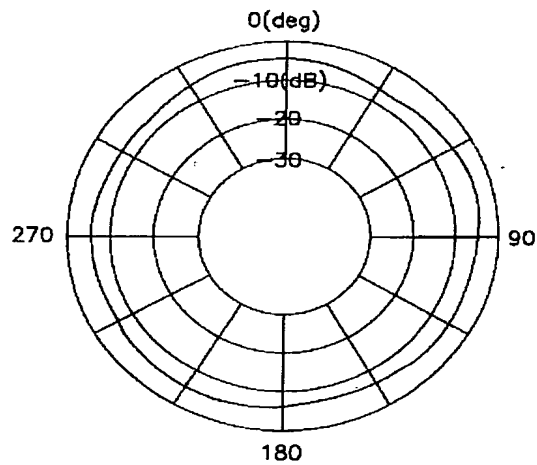
【図9】



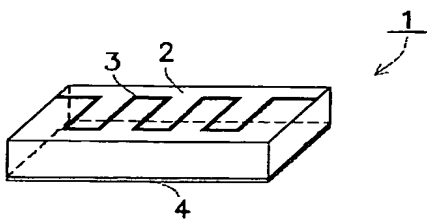
【図6】



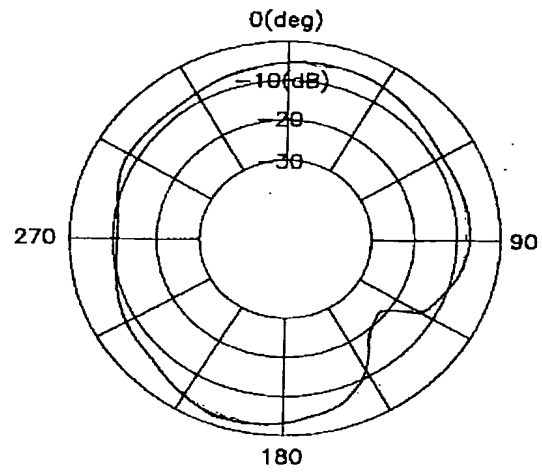
【図7】



【図10】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 朝倉 健二
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内